

Отечественный комплекс управления данными о надежности изделий на этапах жизненного цикла

АО НИЦ «Прикладная Логистика»





Technical Guide Builder (TG Builder)

Программный комплекс для подготовки и сопровождения эксплуатационной и ремонтной документации на изделия



Integrated Logistics Support Suite (ILS Suite)

Программный комплекс для проведения анализа логистической поддержки и мониторинга технического состояния парка изделий



Mercury LCM

Программный комплекс для проведения технико-экономического анализа процессов технической эксплуатации и ППО



Pragmatica

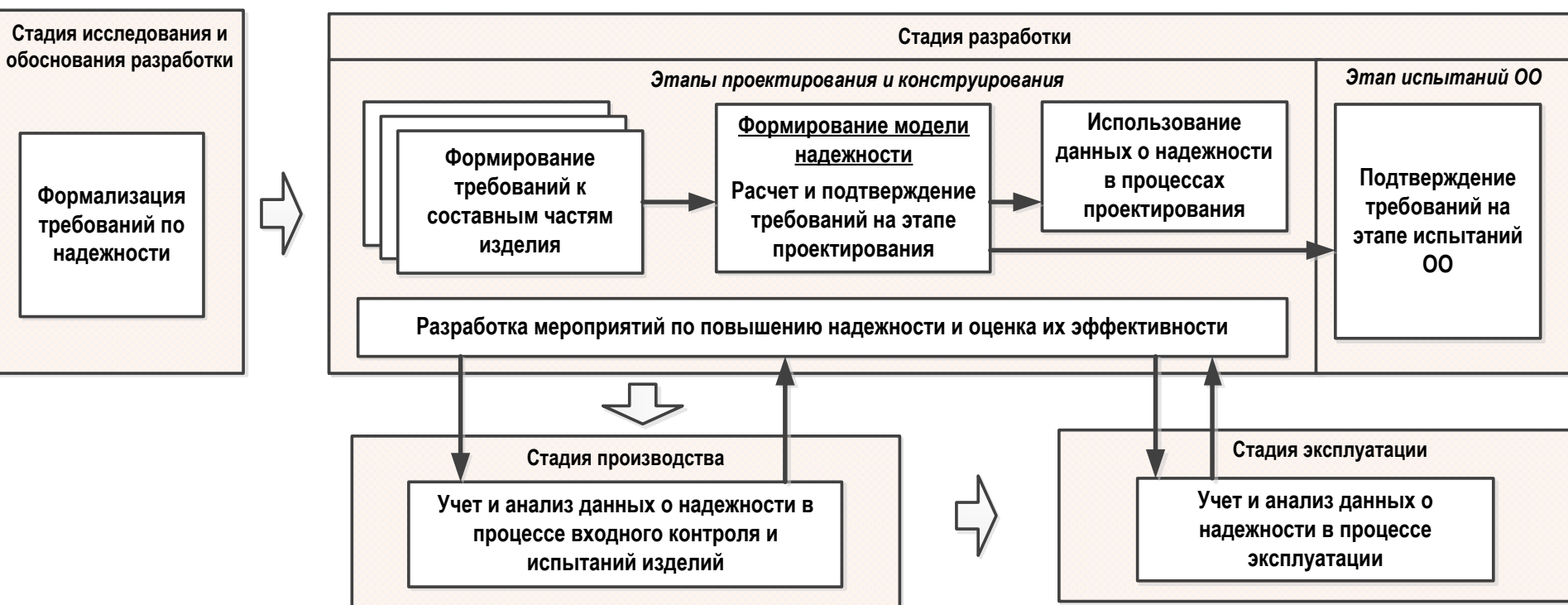
Программный комплекс для анализа и управления данными о надежности изделий на этапах жизненного цикла

(в процессе разработки)

Задачи управления надежностью на этапах жизненного цикла изделий

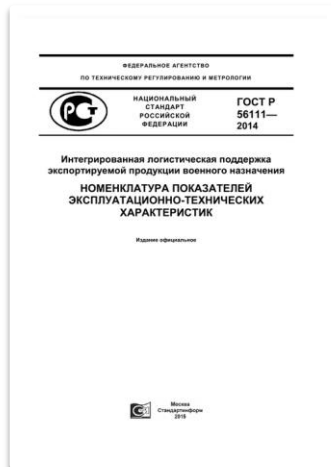
Управление надежностью¹⁾ - совокупность координируемых действий, являющихся частью общего управления предприятием, осуществляемых в целях выполнения требований к надежности изделий

Обеспечение надежности¹⁾ - совокупность координируемых действий, являющихся частью системы управления надежностью и ориентированных на достижение, поддержание и подтверждение требуемого уровня надежности изделий



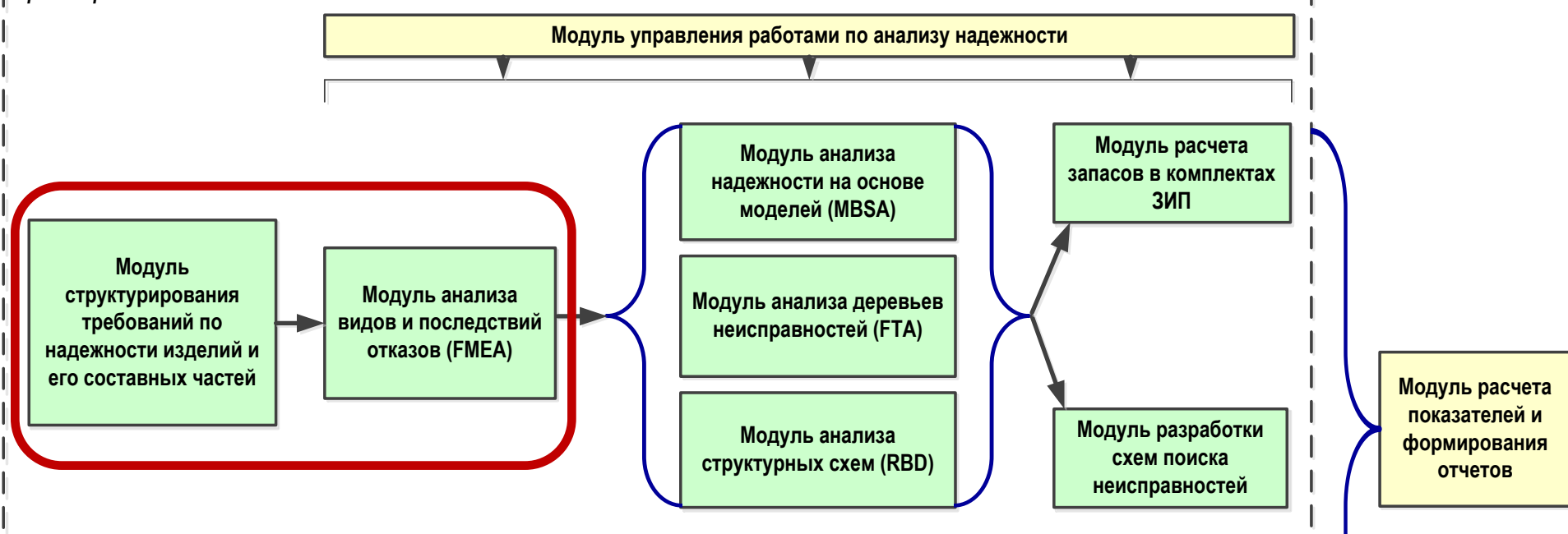
В соответствии с действующими нормативными документами, для задания требований по надежности используются следующие группы показателей:

1. Показатели безотказности
2. Показатели ремонтпригодности и восстанавливаемости (эксплуатационной (ремонтной) технологичности)
3. Показатели контролепригодности
4. Показатели долговечности
5. Показатели сохраняемости
6. Комплексные показатели

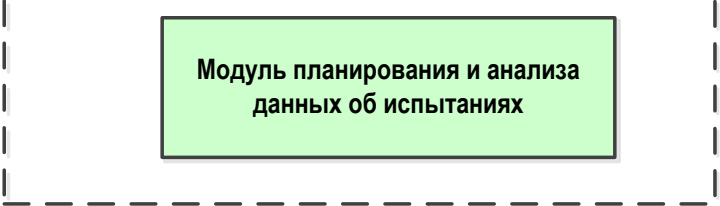


Основные модули программного комплекса управления данными о надежности (1)

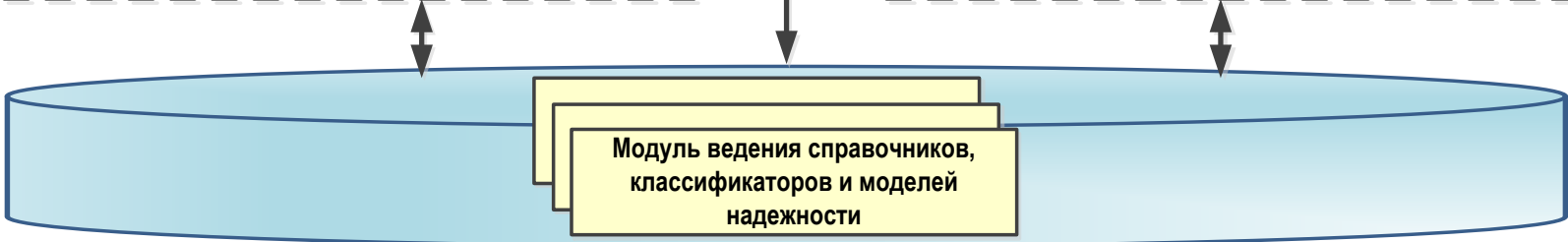
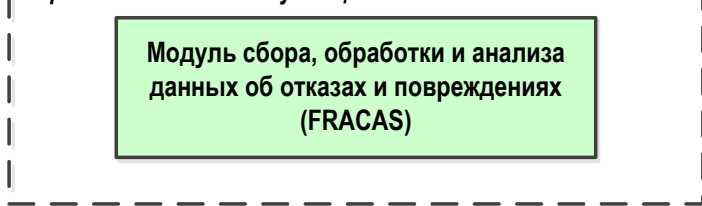
Проектирование



Испытания

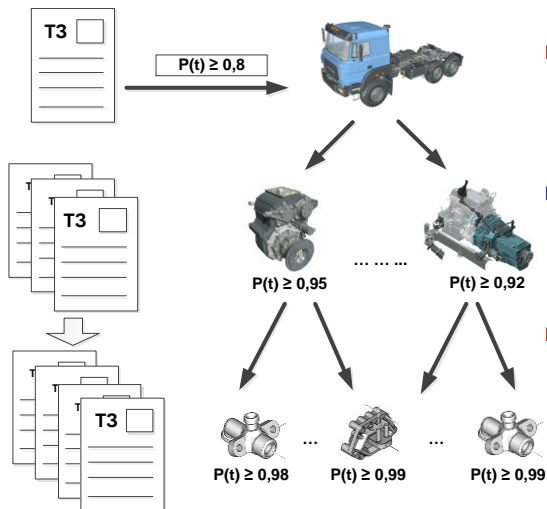


Производство и эксплуатация



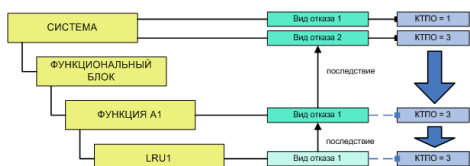
Основные модули программного комплекса управления данными о надежности (2)

Модуль структурирования требований по надежности изделий и его составных частей



- Учет заданных в ТЗ требований к надежности основного изделия и его составных частей
- Автоматизированное распределение требований по надежности к основному изделию между его составными частями
- Прогнозирование надежности (reliability prediction) составных частей на основе данных об аналогах и их показателях надежности

Модуль анализа видов и последствий отказов (FMEA)

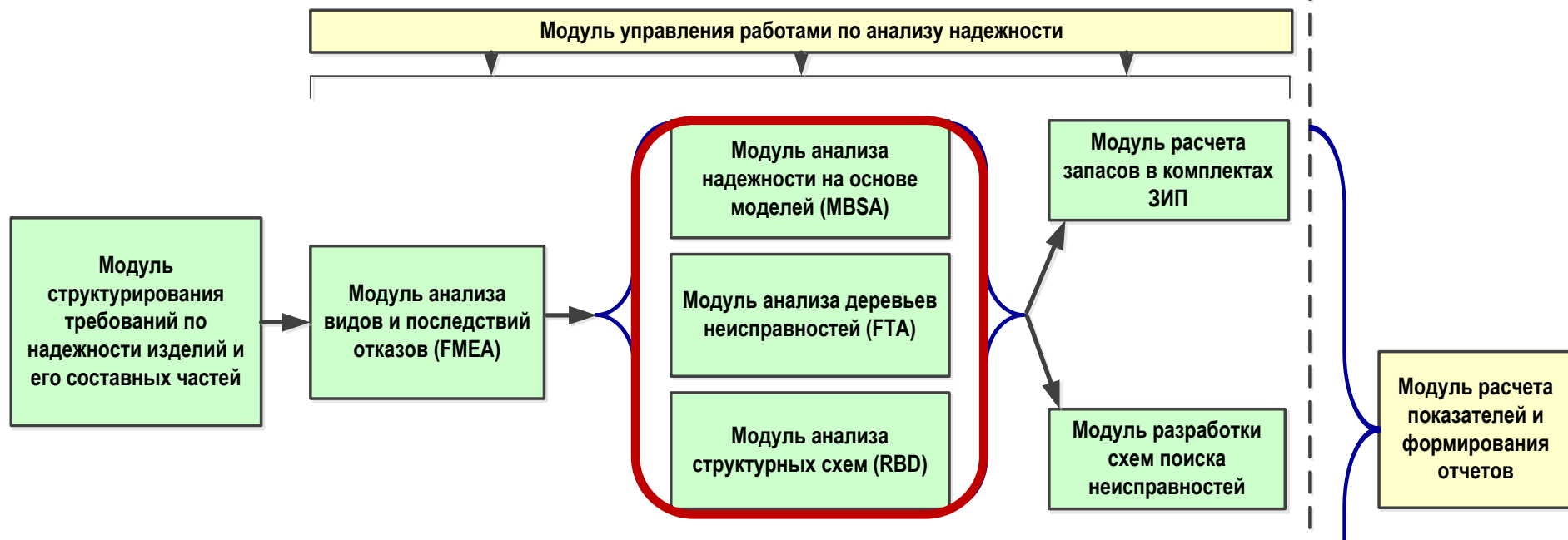


- Формальное описание функций, выполняемых изделием, его системами и агрегатами, и их функциональных отказов
- Выявление и описание причин функциональных видов отказов, связанных с конструктивными видами отказами составных частей
- Описание последствий функциональных отказов и определение категории их тяжести
- Формирование перечней критичных элементов, подготовка данных для отчетов по ГОСТ 27.310

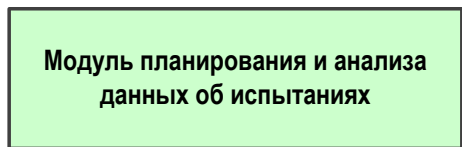
Идентификатор	описание	дет.	Величина	КТПО	дет.	Мас.
03-39-01-002	Мотор исполнительный	03-39-01-002	0,00017652	02	1,000	1
03-39-01-002	Мотор исполнительный	03-39-01-002	0,00017652	02	1,000	1
03-39-01-002	Мотор исполнительный	03-39-01-002	0,00017652	02	1,000	1
03-39-01-002	Мотор исполнительный	03-39-01-002	0,00017652	02	1,000	1
03-39-01-002	Мотор исполнительный	03-39-01-002	0,00017652	02	1,000	1
03-39-01-002	Мотор исполнительный	03-39-01-002	0,00017652	02	1,000	1
03-39-01-002	Мотор исполнительный	03-39-01-002	0,00017652	02	1,000	1
03-39-01-002	Мотор исполнительный	03-39-01-002	0,00017652	02	1,000	1
03-39-01-002	Мотор исполнительный	03-39-01-002	0,00017652	02	1,000	1
03-39-01-002	Мотор исполнительный	03-39-01-002	0,00017652	02	1,000	1

Основные модули программного комплекса управления данными о надежности (3)

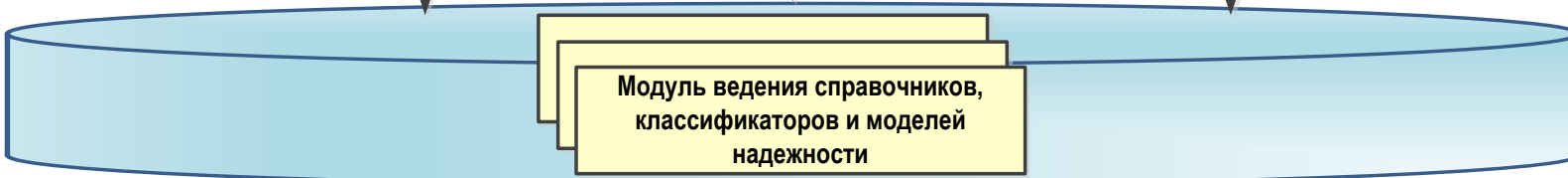
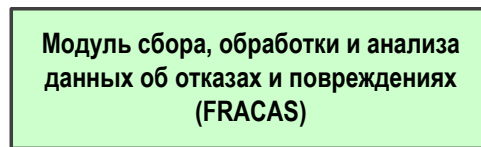
Проектирование



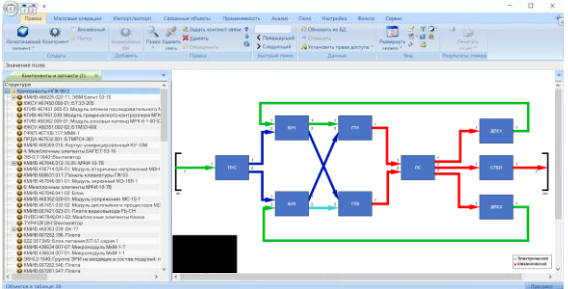
Испытания



Производство и эксплуатация

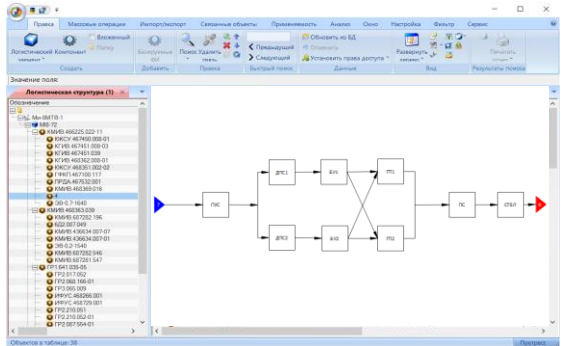


Модуль анализа надежности на основе моделей (MBSA)



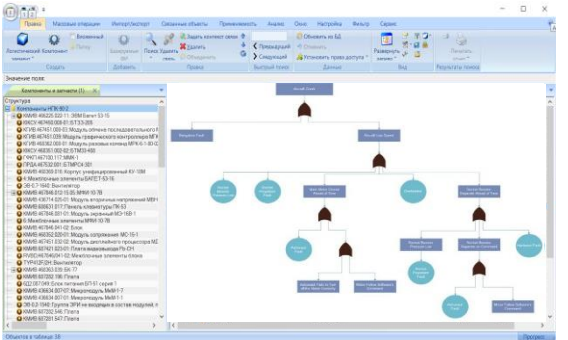
- Формирование **модели надежности функциональных систем** изделия моделей на основе моделей ее элементов и взаимосвязей между ними (ARP 4761A)
- Автоматическое, на основе модели, формирование функций отказности и **расчет показателей надежности**

Модуль анализа структурных схем (RBD)



- Формирование моделей функционирования систем изделия в виде **структурных схем** по ГОСТ Р 51901.14-2007
- Автоматический **расчет показателей надежности** на основе структурных схем с использованием расчетно-аналитических методов и метода Монте-Карло

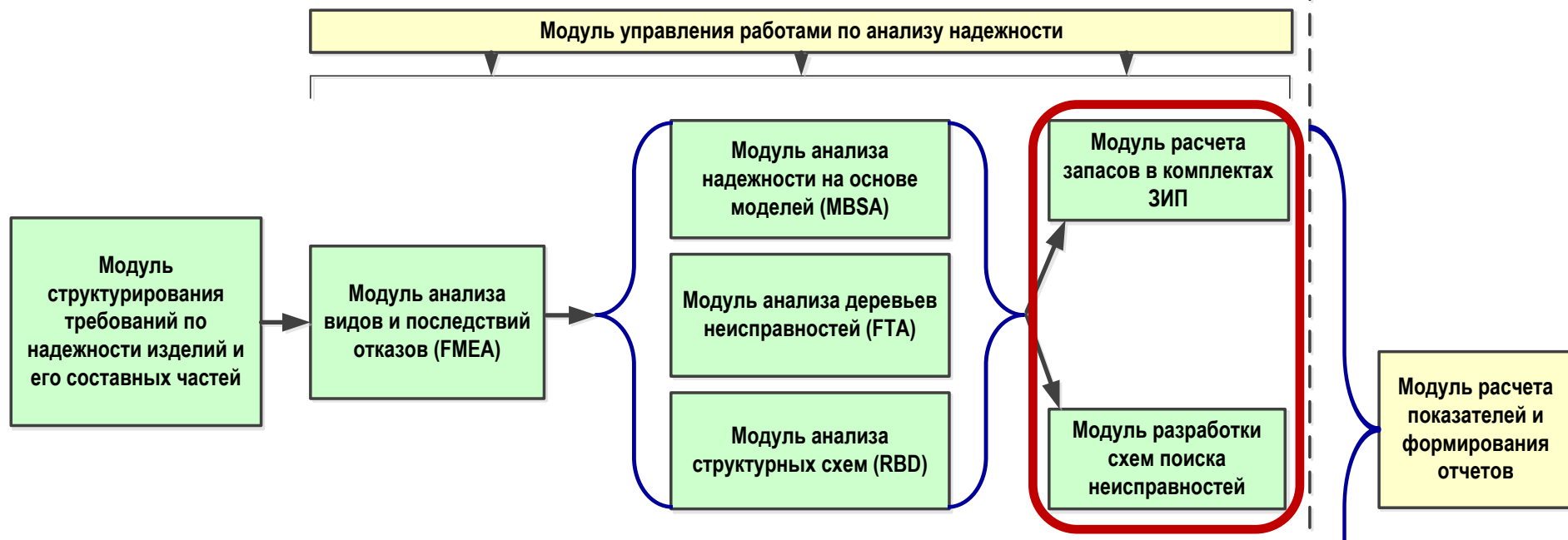
Модуль анализа деревьев неисправностей (FTA)



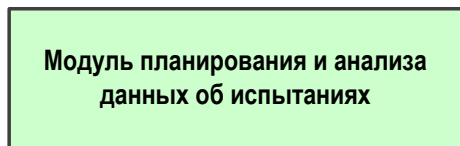
- Формирование зависимостей между функциональными и конструктивными видами отказов в форме **деревьев неисправностей** по ГОСТ Р 27.302-2009
- Автоматический **расчет показателей безотказности** на основе деревьев неисправностей

Основные модули программного комплекса управления данными о надежности (5)

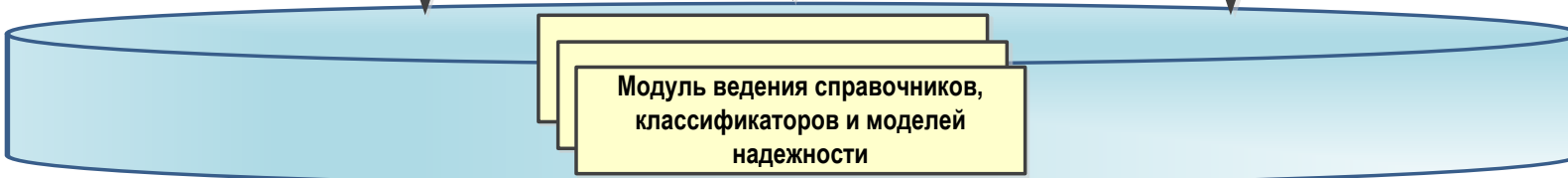
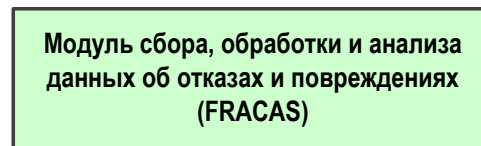
Проектирование



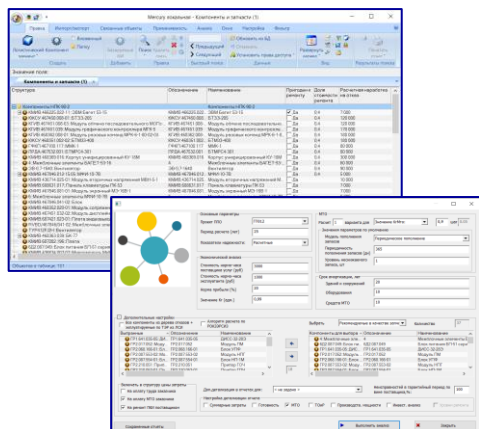
Испытания



Производство и эксплуатация

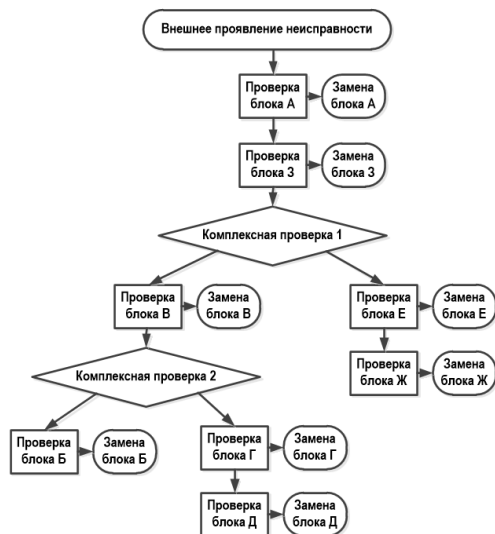


Модуль расчета запасов в комплектах ЗИП



- Описание **стратегий пополнения запасов** для различных типов запасных частей, размера парка и сценариев его эксплуатации
- Автоматический **расчет запасов в комплектах ЗИП** (одиночный, групповой) по ГОСТ 27.507-2015 и др.
- Формирование **рекомендуемого перечня запасных частей (RSPL)**
- Подготовка **норм расхода** запасных частей

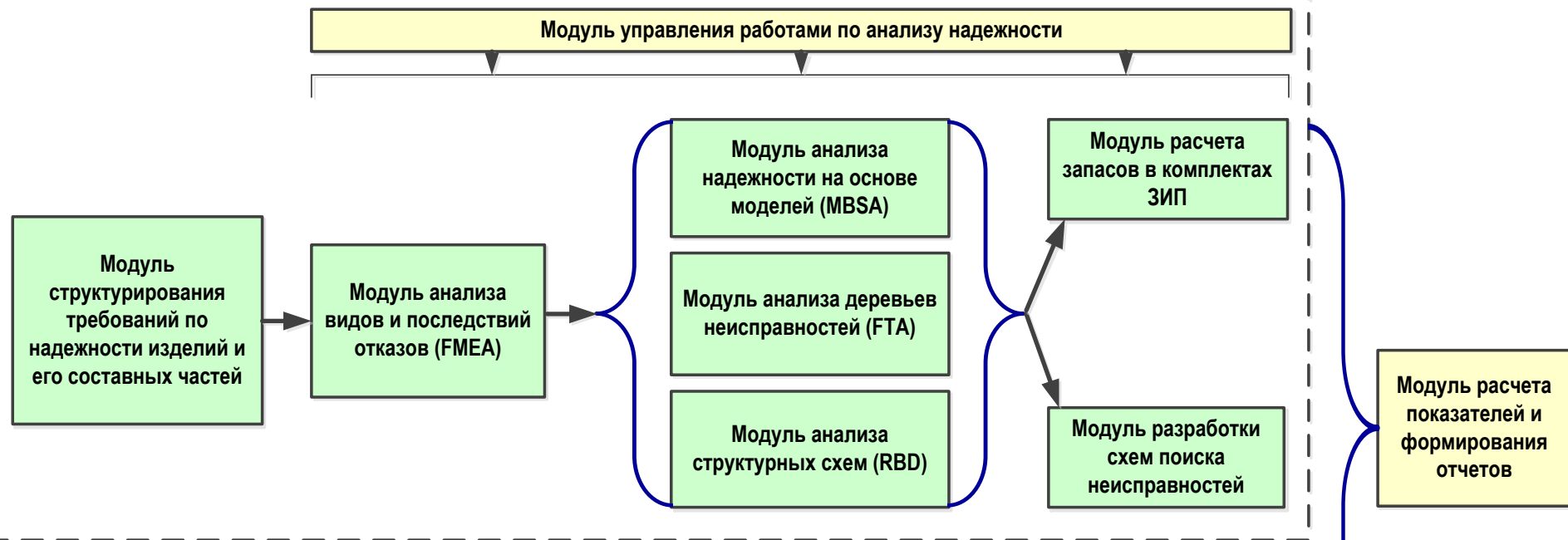
Модуль разработки схем поиска неисправностей



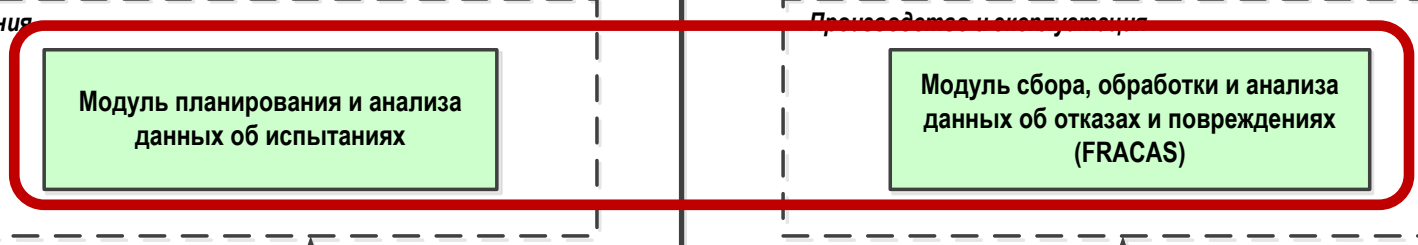
- Описание на основе результатов АВПО **внешних проявлений функциональных отказов** и их **возможных причин**
- Описание **перечня контролируемых параметров**, единичных и комплексных **проверок оборудования**, их **трудоемкости**
- **Автоматизированный синтез оптимальных логических схем** поиска неисправностей (по критерию ожидаемой трудоемкости): от внешнего проявления до идентификации отказавшего блока

Основные модули программного комплекса управления данными о надежности (7)

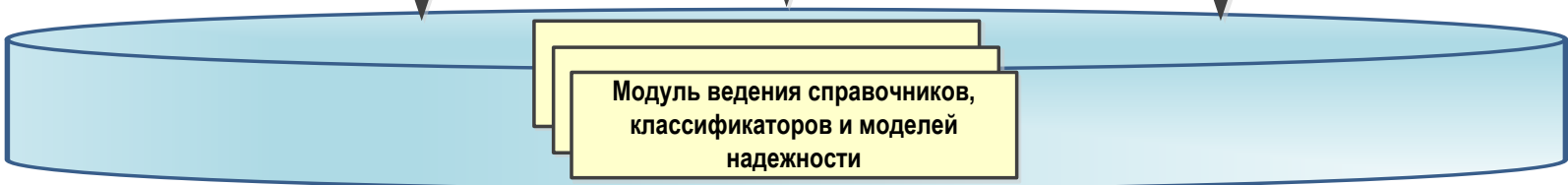
Проектирование



Испытания

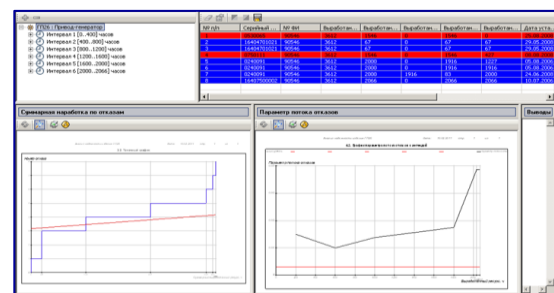
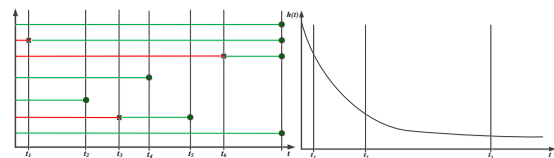


Производство и эксплуатация



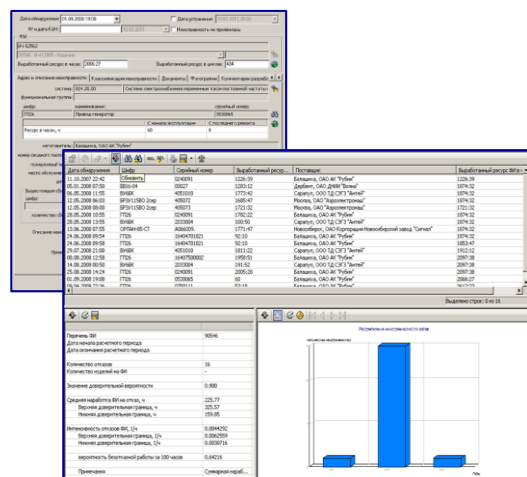
Основные модули программного комплекса управления данными о надежности (8)

Модуль планирования и анализа данных об испытаниях



- **Выбор плана и режимов контрольных испытаний** ОО на надежность, в том числе ускоренных
- **Расчет параметров плана:** размер партии, продолжительность испытаний, критерии прекращения испытаний и др.
- **Учет видов и характера отказов** изделий в ходе испытаний
- **Статистическая оценка результатов испытаний** на надежность для различных законов распределения, **подтверждение требований по надежности**

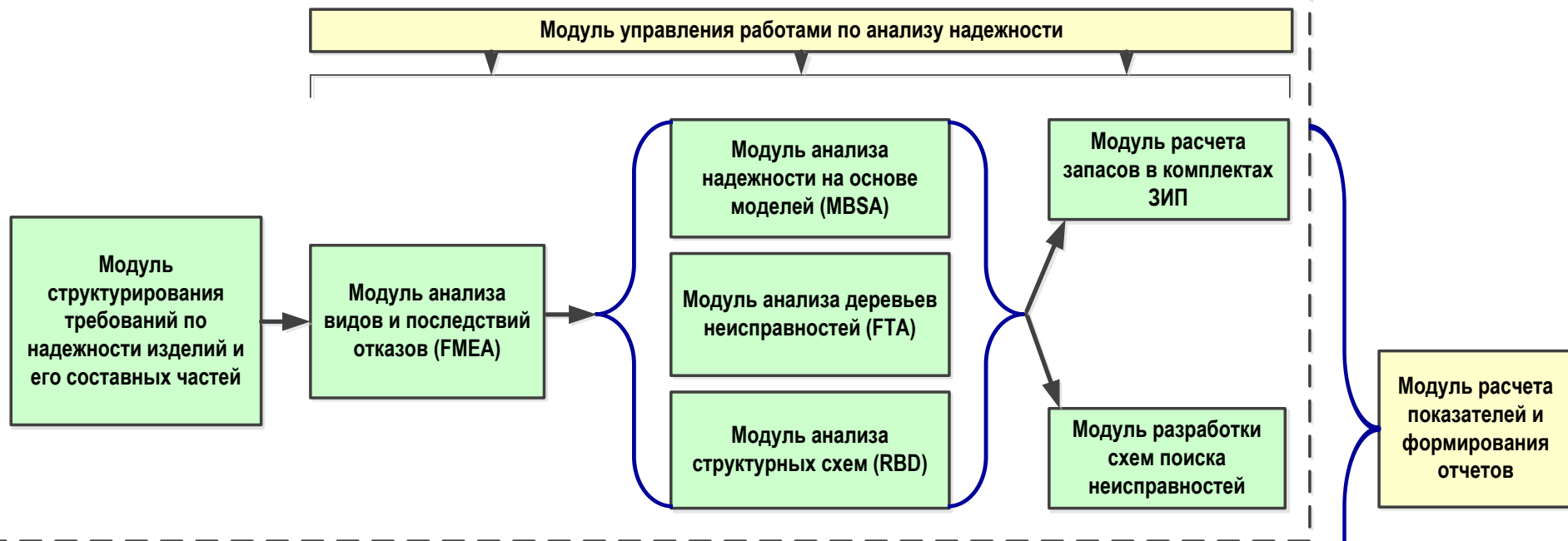
Модуль сбора, обработки и анализа данных об отказах и повреждениях (FRACAS)



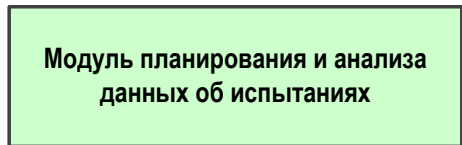
- **Регистрация, классификация и обработка событий**, связанных с надежностью изделий в эксплуатации
- **Оценка эффективности мероприятий** по повышению надежности изделий в эксплуатации
- **Уточнение законов распределения времени между отказами** (до отказа) изделий и их параметров
- **Формирование отчетов** о количестве и характере выявленных неисправностей, показателях надежности и тенденциях их изменения и др.

Основные модули программного комплекса управления данными о надежности (9)

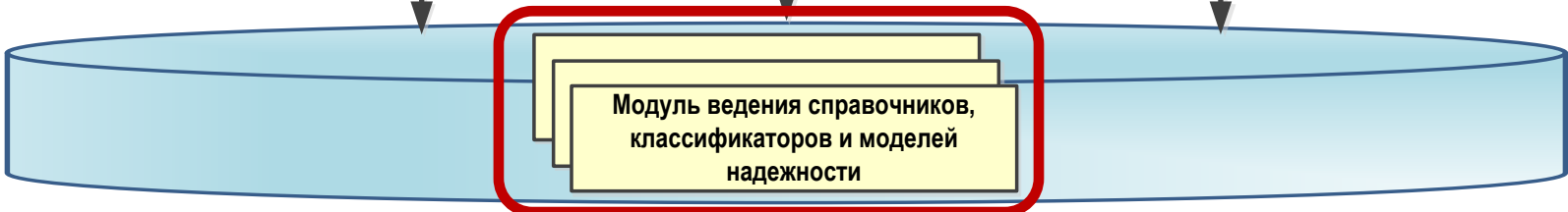
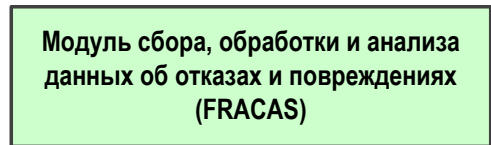
Проектирование



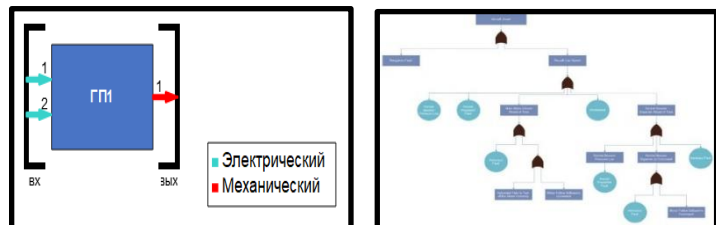
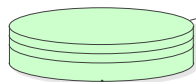
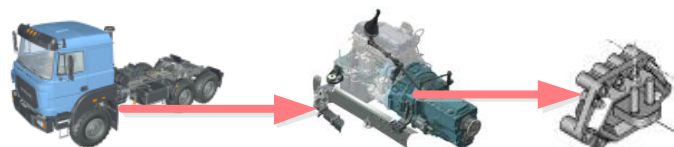
Испытания



Производство и эксплуатация



Модуль ведения справочников, классификаторов и моделей надежности



Библиотека моделей надежности компонентов:

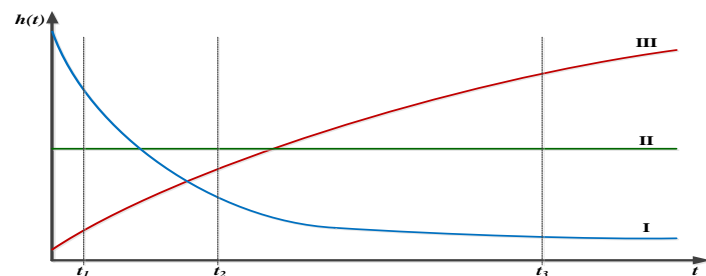
- Типы входных и выходных сигналов компонента
- Виды конструктивных отказов и функции отказности
- Продолжительность интервалов приработки, нормальной эксплуатации и старения
- Закон распределения времени до отказа (между отказами) для каждого интервала и его параметры

Классификаторы:

- Внешние проявление неисправности
- Характер неисправности
- Причины неисправности
- Условия возникновения неисправности

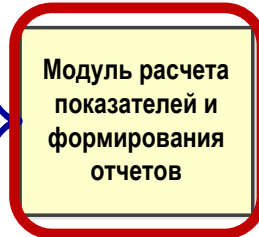
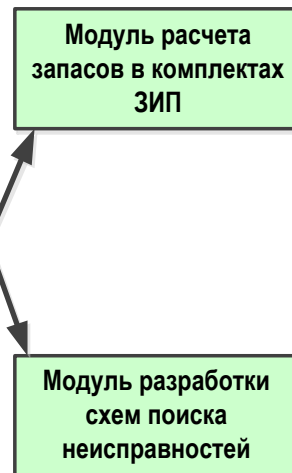
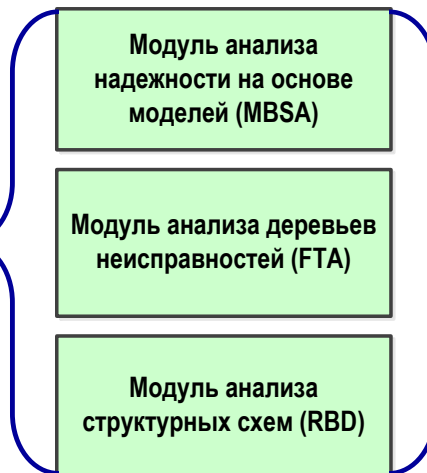
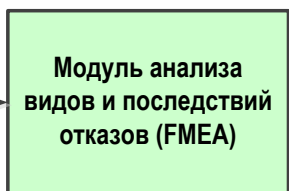
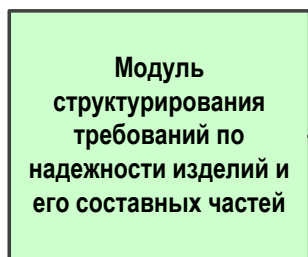
Справочники:

- Нормы надежности стандартных изделий по MIL-HDBK-217F, NPRD-91 и др., в т.ч. отраслевые

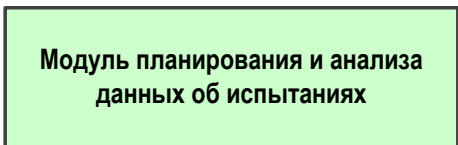


Основные модули программного комплекса управления данными о надежности (11)

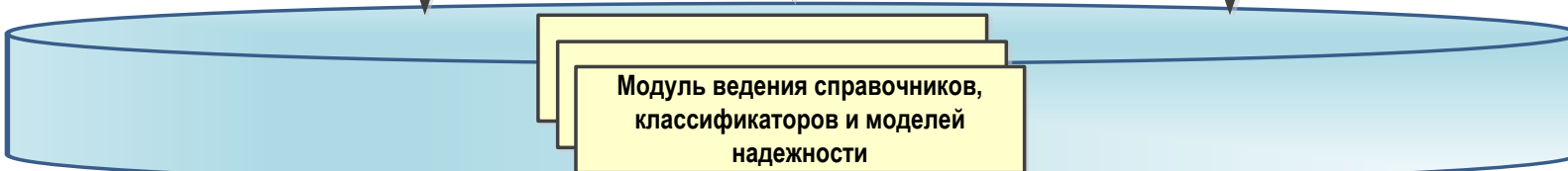
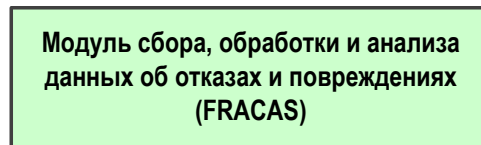
Проектирование



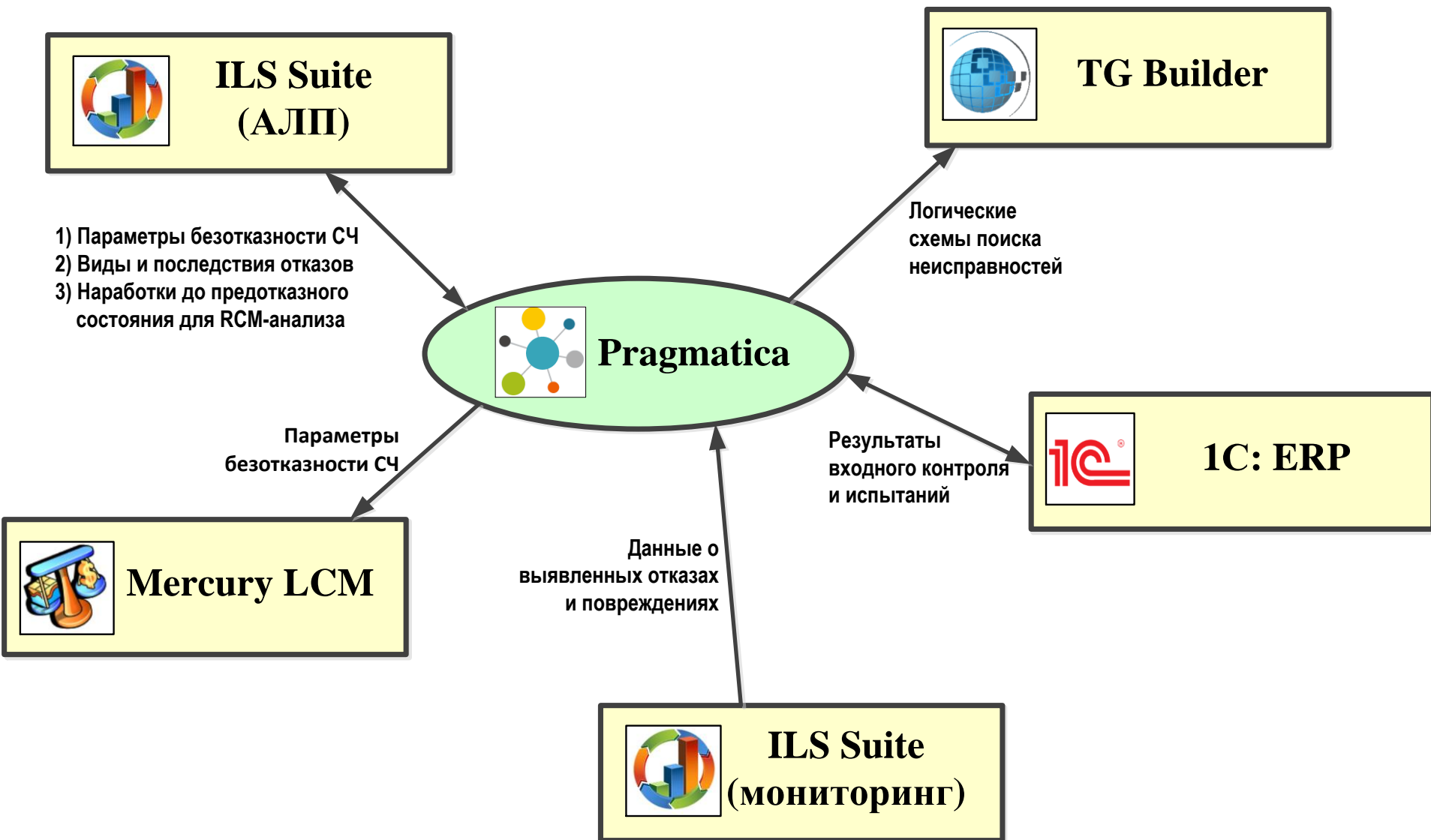
Испытания







Производство и эксплуатация



Взаимодействие комплекса управления данными о надежности со смежными системами



Сравнение функциональности программных средств для анализа надежности

		 Medini	 RELIABILITY SAFETY QUALITY RAM Commander	 MAINTENANCE AWARE DESIGN
Распределение требований (Reliability allocation)	✓	✓	✓	✓
АВПО (FMEA)	✓	✓	✓	✓
Анализ деревьев неисправностей (FTA)	✓	✓	✓	✓
Анализ структурных схем (RBD)	✓	✓	✓	✓
Анализ Марковских процессов (Markov)	✗	✓	✓	✓
Построение схем поиска неисправностей	✓	✗	✓	✗
Анализ опасности и работоспособности (HAZOP)	✗	✓	✗	✓
Расчет запасов ЗИП	✓	✗	✓	✗
Планирование и анализ данных об испытаниях	✓	✗	✗	✗
Сбор и анализ данных об эксплуатации (FRACAS)	✓	✓	✓	✗



Спасибо за внимание!